

MODEL PEMBELAJARAN KEBENCANAAN BERBASIS VIRTUAL SEBAGAI UPAYA MITIGASI DAN PROSES ADAPTASI TERHADAP BENCANA ALAM DI SMP

Mantasia* dan Hendra Jaya

Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Abstrak: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui: (1) Model pembelajaran kebencanaan berbasis *virtual* sebagai upaya mitigasi bencana; (2) Desain pembelajaran kebencanaan berbasis *virtual* sebagai upaya mitigasi bencana; (3) Kinerja pembelajaran kebencanaan berbasis *virtual* sebagai upaya mitigasi bencana dan proses adaptif terhadap bencana alam. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan R&D. Pengembangan perangkat lunak berupa model pembelajaran kebencanaan berbasis *virtual* ini dilaksanakan dengan pendekatan *engineering* yang memiliki tahapan: analisis, desain, implementasi, dan evaluasi. Hasil penelitian dapat dikemukakan: (1) Langkah-langkah sistematis pengembangan model pembelajaran kebencanaan berbasis *virtual* (MPKBV) diawali dengan studi pendahuluan berupa analisis kebutuhan; (2) Pada tahap desain, pengembangan materi, dan penulisan program menghasilkan produk *prototipe* awal yang divalidasi ahli media dan ahli materi, perbaikan dilakukan setelah ada masukan dari para ahli; dan (3) Tanggapan terhadap MPKBV pada aspek materi/isi diperoleh skor 4,4 (kategori baik), aspek *virtual* diperoleh skor 4,7 (kategori sangat baik), dan aspek pemrograman diperoleh skor 4,5 (kategori sangat baik).

.Kata kunci: virtual, pembelajaran kebencanaan, mitigasi bencana

Abstract: The aims of this study are: (1) to find out the virtual based disaster learning model as disaster mitigation efforts; (2) to determine the instructional design for virtual-based disaster learning as disaster mitigation efforts; (3) to find out how the performance of virtual-based disaster learning model as disaster mitigation and adaptive process. This study entitled "Virtual Based For disaster Learning model Mitigation and Adaptation Process Against Natural Disasters in SMP" is the kind of R & D research. Software development in the form of virtual-based disaster learning model was carried out by engineering approach with the following stages: analysis, design, implementation, and evaluation. The result shows: (1) The systematic steps in developing virtual-based disaster learning model (MPKBV) begins with a preliminary study in the form of needs analysis. The next stages of designing, developing material, and writing program produce an early prototype which is validated by media experts and subject matter experts, with some improvements based on the experts' recommendation; (2) The responses to the aspects of MPKBV show that: the material / content got the score of 4.4 (good); Virtual aspect got the score of 4.7 (excellent); and the programming aspect got the score of 4.5 (excellent).

Keywords: virtual, disaster learning, disaster mitigation

*Alamat korespondensi: Jalan Daeng Tata Raya, Kampus Parangtambung UNM, Makasar
e-mail: ciatatia@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Alam dan manusia senantiasa mengalami dinamika, dinamika tersebut diperlukan untuk menemukan keseimbangan. Dinamika alam ada yang sangat menguntungkan bagi kehidupan manusia dan ada beberapa di antaranya yang dapat menimbulkan bencana bagi manusia. Beberapa dinamika alam, khususnya yang menimbulkan bencana bagi manusia dapat dideteksi dan diantisipasi, seperti letusan gunung, angin topan, banjir, dan gempa. Ada pula dinamika alam yang sulit dideteksi seperti gempa bumi. Untuk meminimalkan risiko atau kerugian bagi manusia, perlu pengetahuan, pemahaman, kesiapsiagaan keterampilan untuk mencegah, mendeteksi dan mengantisipasi secara lebih dini tentang berbagai macam bencana khususnya di tempat-tempat yang memang rawan terhadap bencana alam tersebut.

Tujuan pendidikan mencerminkan adanya kualitas sumberdaya manusia yang terintegrasi antara kualitas akhlak, sikap, pengetahuan dan perilaku yang kreatif dan antisipatif (Pusat Kurikulum, 2010). Pendidikan merupakan seperangkat sistem, yang mana di dalamnya mengandung sejumlah bahan ajar, guru, peserta didik, metode, media, prasarana dan sarana yang mendukung serta kebijakan pengambil keputusan di dunia pendidikan.

Pendidikan terhadap bencana alam diperlukan karena tidak banyak yang mengetahui bagaimana menyikapi gejala alam dan fenomena alam ketika sebelum terjadi bencana gempa bumi dan Tsunami. Dan tidak banyak pula yang

memahami apa yang harus dilakukan saat bencana itu mengancam jiwanya. Pendidikan kebencanaan seharusnya diberikan lebih awal pada masa sekolah menengah pertama dan di integrasikan kedalam kurikulum pendidikan IPS (Helius, 2007). Kenyataan yang terjadi bahwa pelajaran IPS adalah mata pelajaran yang membosankan bagi siswa. Pembelajaran mengenai kebencanaan sudah sring diberikan kepada siswa namun masih menggunakan metode konvensional sehingga tidak terjadi interaktivitas antara siswa dan media ajar. Pembelajaran kebencanaan hendaknya diberikan melalui model simulasi yang dapat melibatkan ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam rangka mitigasi bencana (Rusilowati, 2009). Untuk itu perlu dikembangkan adanya model pembelajaran kebencanaan berbasis virtual.

Pembelajaran kebencanaan dikembangkan dengan asumsi bahwa fokus mitigasi sekarang bukan hanya menyangkut penanganan bencana, namun lebih merujuk kepada pengertian kesiapan. tujuan pembelajaran mitigasi bencana kepada warga masyarakat adalah untuk meningkatkan warga dengan kapasitas untuk mengatasi bencana tidak hanya selama dan setelah bencana tetapi juga sebelum bencana (Maryani, 2010). Untuk meminimalkan resiko atau kerugian bagi manusia, perlu pengetahuan, pemahaman, kesiapsiagaan keterampilan untuk mencegah, mendeteksi dan mengantisipasi secara lebih dini tentang berbagai macam bencana khususnya di tempat-tempat yang memang rawan terhadap bencana alam tersebut. Untuk itu

diperlukan media yang bersifat interaktif yang dapat melibatkan siswa dalam proses mitigasi bencana alam. Dengan demikian urgensi (keutamaan) penelitian ini antara lain adalah: (1) terciptanya model pengembangan pembelajaran kebencanaan berbasis virtual, diharapkan dapat mengatasi permasalahan-permasalahan pada mitigasi secara konvensional seperti keterbatasan waktu dan tempat melaksanakan mitigasi, daya tarik siswa melalui simulasi serta meningkatkan pemahaman siswa dalam menghadapi bencana; (2) meningkatnya efektivitas proses tanggap bencana setelah diterapkannya media pembelajaran kebencanaan berbasis virtual yang dapat meminimalkan resiko bencana; (3) meningkatkan pemahaman dan kesadaran serta proses adaptasi siswa terhadap bencana alam; (4) memberikan pengetahuan awal siswa yang dimulai dari tingkat SMP mengenai mitigasi bencana.

Mitigasi Bencana

Mitigasi adalah serangkaian upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana (Gempa, tsunami, banjir, dan bencana alam lainnya) baik berupa pembangunan fisik sarana maupun berupa penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana (Rekompak-JRF). Menurut Coburn dkk (1994:11) “mitigasi berarti mengambil tindakan-tindakan untuk mengurangi pengaruh-pengaruh dari satu bahaya sebelum bahaya itu terjadi”.

Kegiatan-kegiatan pada tahap pra bencana erat kaitannya dengan istilah mitigasi bencana, yang merupakan upaya untuk meminimalkan dampak yang di-

timbulkan oleh bencana itu sendiri. Mitigasi bencana mencakup perencanaan dan pelaksanaan tindakan-tindakan untuk mengurangi risiko dampak dari suatu bencana yang dilakukan sebelum bencana itu terjadi, termasuk kesiapan dan tindakan-tindakan pengurangan risiko jangka panjang, tindakan-tindakan yang harus dilakukan untuk mengurangi risiko terhadap bencana. Sehingga, pada saat terjadi bencana gempa bumi dampak yang ditimbulkan dapat diminimalkan, di antaranya adalah: (1) Tindakan-tindakan rekayasa dan konstruksi, meliputi tindakan-tindakan yang menghasilkan struktur konstruksi yang lebih kuat dan lebih tahan terhadap bencana gempa bumi dan tindakan-tindakan yang menciptakan struktur yang berfungsi untuk perlindungan terhadap bencana gempa bumi; (2) tindakan-tindakan institusional dan manajemen mitigasi bencana juga memerlukan tindakan-tindakan prosedural dan organisasi tertentu. Jangka waktu dimana pengurangan yang signifikan dapat dicapai dalam potensi bencana memerlukan waktu yang lama. Mitigasi bencana yang efektif harus memiliki tiga unsur utama, yaitu penilaian bahaya, peringatan, dan persiapan. (Balai Pelestarian Lingkungan Hidup, 2004: 22): (1) Penilaian bahaya (*hazard assesmen*): Diperlukan untuk mengidentifikasi populasi dan asset yang terancam, serta tingkat ancaman terhadap bahaya bencana. Penilaian ini memerlukan pengetahuan tentang karakteristik sumber bencana di masa lalu; (2) peringatan (*warning*): Diperlukan untuk peringatan kepada seluruh warga atau masyarakat tentang bencana yang akan mengancam

(seperti bahaya tsunami yang diakibatkan oleh gempa bumi, aliran lahar akibat letusan gunung berapi, dan sebagainya; (3) persiapan (*preparedness*) : Kegiatan kategori ini tergantung pada unsur mitigasi sebelumnya (penilaian bahaya dan peringatan), yang membutuhkan pengetahuan tentang daerah yang kemungkinan terkena bencana dan pengetahuan tentang sistem peringatan untuk mengetahui kapan harus melakukan evakuasi dan kapan saatnya kembali ketika situasi telah aman.

Pembelajaran Virtual

Pembelajaran virtual pada dasarnya adalah proses pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (Kristian, 2010; Puspita, 2008; Gabrielle, 2001). Baik pertemuan, penyampaian materi dan bahkan diskusi dilakukan dengan bantuan berbagai teknologi yang ada. Menurut McFadzean (2001) pembelajaran virtual merupakan lingkungan pembelajaran berbasis komputer yang relatif terbuka dan memungkinkan siswa untuk turut aktif berinteraksi satu sama lain dan memperoleh akses pada berbagai sumber belajar.

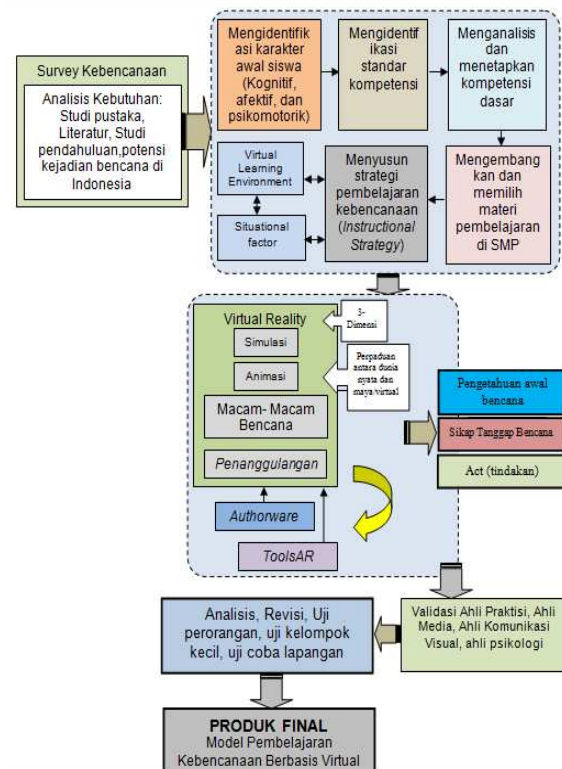
METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan R&D. Pengembangan perangkat lunak yang berupa model pembelajaran kebencanaan berbasis virtual ini dilaksanakan dengan pendekatan engineering di mana tahapannya adalah: analisis, desain, implementasi, dan evaluasi.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilaksanakan dapat diilustrasikan dalam diagram alur Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Produksi Media Berbasis Virtual Reality

Pembelajaran kebencanaan berbasis virtual terdiri atas beberapa bagian yaitu video tutorial bencana, simulasi bencana yang dimulai dari sebelum, saat dan sesudah terjadinya bencana, dan modul-modul kebencanaan yang terdiri dari bencana banjir, bencana tsunami, bencana tanah longsor, bencana gunung api, bencana angin topan, serta produksi media pembelajaran kebencanaan berbasis virtual menggunakan perangkat lunak yang dapat digunakan oleh siswa SMP.

Pengembangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bantuan

authoring language dan *programming language* tingkat tinggi seperti *macro-media authorware*, *macromedia flash*, *macromedia director*, desain citra *Anaglyph*, *Adobe photoshop*, *Borland Delphi*, *Visual Basic* dan bahasa pendukung lainnya dengan proses pembuatan perangkat lunaknya sebagai berikut: (a) Perancangan Program (*structure*); (b) Struktur Program (*flowchart*), dan (c) Spesifikasi Program. Proses ini terintegrasi dalam model pengembangan Pembelajaran kebencanaan berbasis virtual disesuaikan dengan unsur-unsur pengembangan karakter dalam kegiatan mitigasi bencana. *Virtual reality* digunakan untuk memadukan dunia nyata dengan dunia maya/virtual menggunakan perangkat lunak (Emir, 2010). Interaktivitas yang terjadi melalui media berbasis komputer yang dilengkapi dengan kacamata 3-D untuk tampilan visual. Jadi, siswa akan dibawa seakan-akan berada pada kenyataan dan lokasi yang sesungguhnya.

Evaluasi

Untuk evaluasi ini menggunakan model evaluasi yang dikembangkan oleh Dick & Carey (2001) dan Allessi & Trolip (1991). Ada dua jenis evaluasi yang akan dilakukan yakni *formatif evaluasi* dan *sumatif evaluasi*. *Formatif evaluasi* dilaksanakan bersamaan dengan jalannya program pengembangan. Dengan demikian, dalam penelitian ini akan dilakukan tiga tahap evaluasi, yakni: *One-to-one*, *a small group evaluation*, dan *a field trial*. Tipe evaluasi lain yang dapat diaplikasikan dalam penelitian pengembangan ini adalah evaluasi sumatif.

Dengan demikian pada penelitian ini, evaluasi sumatif dilakukan pada tahap uji lapangan (*field test*)

Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan ini merupakan perangkat lunak pembelajaran kebencanaan, jadi dapat dilaksanakan di komputer mana saja yang mempunyai program *Macromedia Director*, *Anaglyph Creator*, dan program dukungan lainnya. Agar penelitian ini terfokus maka pada tahap pertama akan dilakukan desain pembelajaran kebencanaan berbasis virtual di Laboratorium Komputer Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT UNM. Sedangkan untuk ujicoba Lapangan dilaksanakan di SMPN 27 Makassar

Analisis Data

Pada setiap tahap penelitian dan pengembangan ini akan dilakukan analisis sesuai dengan maksud dan tujuan tahapan tersebut. Pada umumnya analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang akan mendeskripsikan hasil pengembangan, respons validator, hasil uji coba one to one, kelompok kecil, dan kelompok besar, hal ini berkaitan dengan validitas dan praktikalitas dari model yang dikembangkan, dengan menggunakan *Expert Judgment*.

Analisis terhadap perangkat lunak dan perangkat keras dilakukan dengan mempertimbangkan spesifikasi minimumnya, dengan mengacu pada pengembangan software untuk media pembelajaran, yaitu efisiensi dan efektivitas, reliabilitas, mainta

nibilitas, usabilitas, ketepatan pemilihan aplikasi, kompati-bilitas, pemaketan, dokumentasi dan reusabilitas.

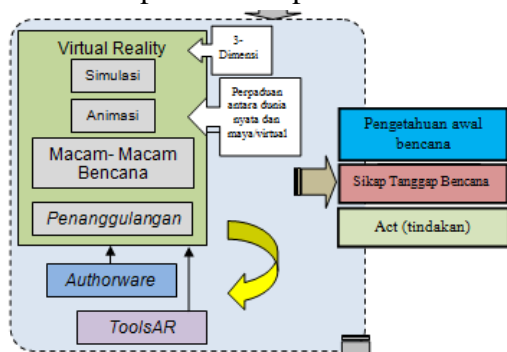
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pengembangan multimedia pembelajaran kebencanaan berbasis virtual ini, dibutuhkan beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung pengembangan multimedia pembelajaran kebencanaan berbasis virtual. Hasil pengembangan model PKBV meliputi 3 bentuk model, yaitu: (1) Model konseptual merupakan perwujudan dari konseptualisasi teori-teori dan prinsip yang melatar belakangi desain pembelajaran kebencanaan berbasis virtual. Model yang dijadikan dasar pada pengembangan ini antara lain model dari Borg & Gall (2003), Dick & Carrey (2001), dan Lee and Owens (2004). Borg and Gall menekankan pada penelitian dan pengembangan secara umum, model Dick & Carrey pada pengembangan pembelajaran, dan model Lee and Owens menekankan pada pembelajaran berbasis komputer; (2) Model Prosedural, model ini merupakan tahapan-tahapan desain pembelajaran hingga desain perangkat lunak PKBV. Keluaran model prosedural ini menghasilkan model fiskal yakni berupa program pembelajaran kebencanaan berbasis virtual; (3) Model Fiskal (produk pembelajaran kebencanaan berbasis virtual), Model fiskal berupa bentuk fisik produk pembelajaran berbantuan komputer. Produk ini berwujud program multimedia interaktif yang dikemas dalam bentuk CD. Pada model ini menghasilkan *flowchart* dan *story-board*

serta desain *frame by frame*. Langkah ini merupakan pengembangan program atau perangkat lunak PBK yang dilakukan dengan menggunakan *authoring language* dan *programming language* tingkat tinggi seperti *Macromedia Flash*, serta pemrograman berbasis virtual menggunakan efek grafis 3-Dimensi seperti 3Ds Max dan swift 3D. Selanjutnya, model yang dikembangkan diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini. Hasil akhir berupa produk fiskal diujicobakan kepada siswa SMP untuk memperoleh validitas, praktikalitas, dan efektivitasnya. Dari tahapan analisis sebelumnya, maka diperoleh gambaran mengenai multimedia PKBV yang akan dikembangkan. Tahap selanjutnya, membuat desain atau rancangan sebuah multimedia PKBV yang mengacu pada hasil yang diperoleh dari tahap analisis sebelumnya. Pada tahapan ini, diperoleh sebuah konsep pembelajaran berbasis virtual "*Virtual Learning*". PKBV ini terdiri dari pembelajaran kebencanaan yang sering terjadi di Indonesia. Pada PKBV ini dilengkapi petunjuk penggunaan media, tujuan Instruksional, dan petunjuk penggunaan kaca mata 3D. PKBV ini terdiri dari pembahasan mengenai tanda-tanda sebelum terjadinya bencana hingga pada prses mitigasi dan pencegahan bencana. Dengan gambaran konsep tersebut dan untuk memudahkan proses pengembangan multimedia PKBV, maka pada tahap ini dibuat diagram alir (*flowchart*), *storyboard*, dan rancangan antarmuka pemakai.

Kegiatan pemrograman MPKBV merupakan kegiatan pemrograman seluruh rencana yang telah dibuat sebelum-

nya dalam *flowchart* dan *storyboard* ke dalam program komputer. Ada beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam pemrograman ini yang merupakan perpaduan antara perangkat lunak pengolah gambar, perangkat lunak animasi, perangkat lunak simulasi dan perangkat lunak pengatur tampilan. Untuk pengolah gambar digunakan *Adobe Photoshop*, *Macromedia Flash Professional 8*. Agar program dapat dibuat seperti apa yang diharapkan, maka penggunaan beberapa perangkat tersebut menjadi suatu pilihan yang harus digunakan. Hal ini dikarenakan tidak ada satu pun perangkat lunak yang dapat mengakomodasi semua kebutuhan-kebutuhan pemrograman yang dilakukan. Tahapan prosedural dari kegiatan pemrograman MPKBV diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penulisan Program

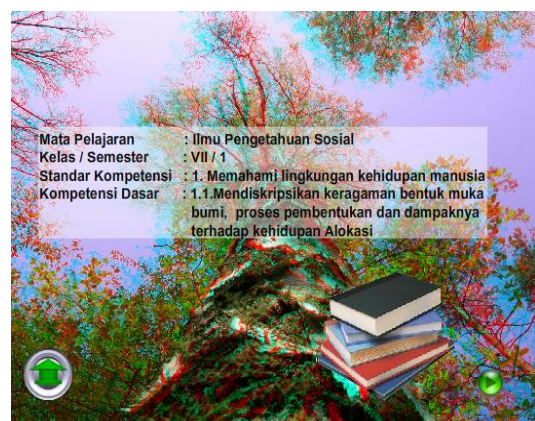
Selanjutnya fasilitas dan konten yang dikembangkan dalam MPKBV berdasarkan *storyboard* dan desain *storyboard* dengan menu-menu berikut ini.

1. Menu Utama. Antarmuka pemakai pada MPKBV dibuat semenarik mungkin agar dapat menarik perhatian siswa sebagai pengguna. Rancangan antarmuka untuk Menu Utama digambarkan sebagai berikut.



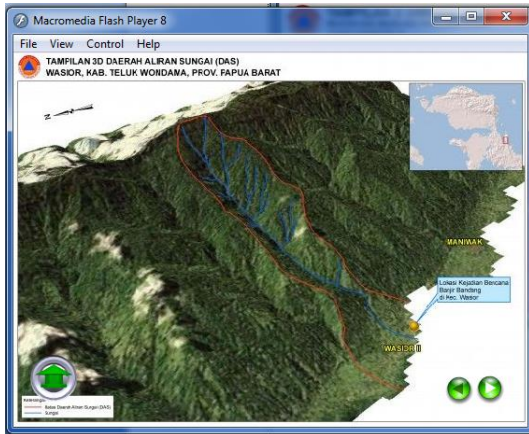
Gambar 3. Halaman Menu Utama
Menu-menu yang dapat diakses dari halaman menu utama dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Halaman tujuan instruksional, berisi tujuan instruksional dari materi sajian yang akan disajikan melalui media pembelajaran.



Gambar 4. Antarmuka Halaman Tujuan Instruksional

- b. Halaman Daerah rawan bencana, berisi informasi daerah-daerah yang rawan terhadap bencana alam di Indonesia. Informasi letak geografis ditampilkan dalam bentuk desain grafis 3D.



Gambar 5. Antarmuka Halaman Daerah Rawan Bencana

- c. Halaman Jenis-jenis bencana, berisi informasi mengenai jenis-jenis bencana yang sering terjadi di Indonesia. Jenis bencana terdiri dari bencana banjir, tsunami, gempa bumi, longsor, angin, kebakaran, dan gunung meletus.

d.



Gambar 6. Halaman Jenis-jenis Bencana

- e. Halaman penanggulangan bencana, berisi informasi mengenai bagaimana cara menanggulangi bencana alam. Pada halaman ini berisi animasi mengenai cara penanggulangan bencana dalam bentuk cerita pendek.



Gambar 7. Halaman Utama Penanggulangan Bencana

Untuk validasi produk digunakan beberapa orang penilai validator yang terdiri dari penilai ahli materi, dan penilai ahli media. Ahli materi diambil dari guru mata pelajaran IPS dan ahli media diambil dari dosen perguruan tinggi negeri di Yogyakarta. Tahap validasi oleh ahli materi merupakan penilaian pertama setelah produk dibangun. Tahapan validasi ini diawali dengan mempersiapkan seluruh dokumen dan program MPKBV. Dokumen yang dimaksud adalah dokumen pada saat desain awal, yaitu silabus mata pelajaran IPS, *flow-chart* pembelajaran kebencanaan berbasis virtual, *storyboard*.

Ahli materi menitik beratkan evaluasi pembelajaran kebencanaan berbasis virtual pada aspek materi, aspek pembelajaran dan aspek isi. Berdasarkan penilaian ahli materi terhadap media pembelajaran kebencanaan berbasis virtual yang dikembangkan menyimpulkan bahwa program MPKBV diintegrasikan menjadi satu CD-Interaktif telah layak untuk diujicoba lebih lanjut dengan beberapa perbaikan kecil. Rincian hasil

penilaian tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

Aspek pembelajaran memiliki antarkomponen penilaian (Tabel 1): Konsistensi antarkomponen dalam rancangan, kejelasan tujuan, strategi pembelajaran, pemilihan metode, ketepatan pemilihan bahasa. Khusus untuk komponen konsistensi antarrancangan penilaiannya dilakukan dengan melihat semua perangkat yang dikembangkan mulai dari silabus, RPP, *flowchart*, *storyboard*, hingga CD-Interaktif.

Pada aspek isi terdiri dari beberapa indikator: kualitas materi, kualitas bahasa, dan kualitas virtual. Menyangkut komponen kualitas materi yang digunakan dalam MPKBV, ahli materi menilai secara keseluruhan MPKBV sangat baik. Rangkuman hasil penilaian ahli materi pada komponen kualitas materi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Penilaian Ahli Materi terhadap Aspek Pembelajaran

No	Indikator	Skor	Kesimpulan
1	Konsistensi Antarkomponen dalam Rancangan	4,75	Sangat Baik
2	Kejelasan Tujuan	5	Sangat Baik
3	Strategi Pembelajaran	4,6	Sangat Baik
4	Pemilihan Metode	4,6	Sangat Baik
5	Pemilihan Bahasa	5	Sangat Baik
	Rerata Skor	4,79	Sangat Baik

Tabel 2. Penilaian Ahli Materi terhadap Aspek Isi

Indikator	Skor	Kesimpulan
1. kualitas materi	4,6	Sangat Baik
2. kualitas bahasa	4,5	Baik
3. kualitas virtual	4,6	Sangat Baik
Rerata Skor	4,6	Sangat Baik

Ahli media menitik beratkan evaluasi pembelajaran kebencanaan berbasis virtual (MPKBV) pada aspek-aspek media di antaranya aspek tampilan, aspek virtual, dan aspek pemrograman. Berdasarkan penilaian ahli media terhadap model pembelajaran kebencanaan yang dikembangkan kemudian diintegrasikan ke dalam CD-I pembelajaran telah layak untuk diujicoba lebih lanjut dengan beberapa perbaikan kecil.

Tabel 3. Penilaian Ahli Media terhadap Aspek Tampilan/Audio Visual

No	Indikator	Skor	Kesimpulan
1	Ketepatan Pemilihan Teks	4,2	Baik
2	Penggunaan Bahasa	4,3	Baik
3	Kualitas Gambar	4	Baik
4	Ketepatan Warna	4,7	Sangat Baik
5	Penggunaan Musik	4,7	Sangat Baik
6	Tata Letak	4,6	Sangat Baik
7	Animasi	4,25	Baik
8	Simulasi	4	Baik
9	Button	5	Sangat Baik
10	Resolusi	4,5	Sangat Baik
	Rerata Skor	4,425	Baik

Komponen aspek tampilan/audio visual memiliki indikator: Ketepatan pemilihan warna teks terhadap background, Penggunaan jenis huruf, Penggunaan ukuran huruf, Ketepatan pengaturan jarak, baris dan alinea, teks mudah dibaca dan dipahami. Hasil penilaian ahli media ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan

tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa aspek tampilan/audio visual pada pembelajaran kebencanaan berbasis virtual ini

berada dalam kategori baik dengan skor keseluruhan bernilai 4,2.

Tabel 4. Penilaian Ahli Media terhadap Aspek Virtual

Indikator	Skor	Kesimpulan
Mampu memperlihatkan efek-efek anaglyph bencana secara 3-dimensi	5	Sangat Baik
Tampilan komponen bencana dan pembelajaran bersifat <i>Anaglyph</i> 3-Dimensi	5	Baik
Kemudahan memahami dan mengingat isi materi melalui penjelasan secara virtual 3-Dimensi	4	Baik
Pada visualisasi komponen model simulasi dianimasikan dengan menggunakan teknik grafis 3-Dimensi sehingga kelihatan seperti kenyataannya	4	Baik
Mampu melihat proses yang sangat sulit untuk di observasi (misal : letusan gunung dan terjadinya tsunami)	5	Sangat Baik
Menyediakan fasilitas pembelajaran yang dapat diulangulang	4	Baik
Menyediakan daftar glosarium (Istilah penting yang digunakan dalam proses pembelajaran)	4	Baik
Menyediakan navigasi bantuan (<i>help</i>)	5	Sangat Baik
Dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis daripada keterampilan observasi siswa	5	Sangat Baik
Bentuk eksperimen bersifat kolaboratif dan simulasi bersifat interaktif	5	Sangat Baik
Bersifat <i>Problem based learning</i> , terdapat masalah yang hendak diselesaikan (mis. Mengetahui hal-hal yang berkaitan dengan bencana alam)	4	Baik
Pembelajaran bersifat kontekstual <i>learning</i>	5	Sangat Baik
Menjauhkan siswa dari sikap Apersepsi melalui tayangan virtual	5	Sangat Baik
menyediakan sarana simulasi pendukung secara virtual yang mampu memperjelas konsep dan pemahaman	5	Sangat Baik
Memberikan penguatan dan fleksibilitas untuk eksplorasi	4	Baik
Mampu membuktikan teori	4	Baik
Disertai kejadian bencana yg nyata	4	Baik
Rerata Skor Keseluruhan	4,6	Sangat Baik

Komponen virtual memiliki indikator: Mampu memperlihatkan efek-efek

anaglyph bencana secara 3-dimensi, Tampilan komponen bencana dan pem-

belajaran bersifat *Anaglyph 3-Dimensi*, Kemudahan memahami dan mengingat isi materi melalui penjelasan secara virtual 3-Dimensi, Pada visualisasi komponen model simulasi dianimasikan dengan menggunakan teknik grafis 3-Dimensi sehingga kelihatan seperti kenyataannya, Mampu melihat proses yang sangat sulit untuk di observasi (misal : letusan gunung dan terjadinya tsunami), Menyediakan fasilitas pembelajaran yang dapat diulang-ulang, Menyediakan daftar glossarium (Istilah penting yang digunakan dalam proses pembelajaran), Menyediakan navigasi bantuan (*help*), Dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis daripada keterampilan observasi siswa, Bentuk eksperimen bersifat kolaboratif dan simulasi bersifat interaktif, bersifat *problem based learning*, terdapat masalah yang hendak diselesaikan (misal: Mengetahui hal-hal yang berkaitan dengan bencana alam), Pembelajaran bersifat kontekstual *learning*, Menjauhkan siswa dari sikap Apersepsi melalui tayangan virtual, menyediakan sarana simulasi pendukung secara virtual yang mampu memperjelas konsep dan pemahaman, Memberikan penguatan dan fleksibilitas untuk eksplorasi, Mampu membuktikan teori disertai kejadian bencana yang nyata. Hasil penilaian ahli media ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa aspek virtual pada pembelajaran kebencanaan berbasis virtual ini berada dalam kategori sangat baik dengan skor keseluruhan bernilai 4,6.

Komponen aspek pemrograman memiliki indikator: *autorun*, tidak terdapat kesalahan pada saat program di-

jalankan, dapat berjalan dengan baik, dapat dikelola dengan mudah, Mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya, ketepatan memilih *soft-ware/tools* untuk pengembangan, dapat dijalankan diberbagai *hardware* dan *soft-ware* yang ada, Pemaketan mudah dalam eksekusi, Ada petunjuk instalasi dan penggunaan, Sebagian atau seluruh pembelajaran kebencanaan secara Virtual dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan pembelajaran lain yang bersifat virtual, Ketepatan urutan penyajian materi pembelajaran, Program memberikan alternatif/ percabangan sajian, Praktikum dapat diulangi setiap saat sehingga meningkatkan pemahaman dan keterampilan. Hasil penilaian ahli media ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa aspek pemrograman pada pembelajaran kebencanaan berbasis virtual ini berada dalam kategori sangat baik dengan skor keseluruhan bernilai 4,5.

Tabel 5. Penilaian Ahli Media terhadap Aspek Pemrograman

No	Indikator	Skor	Kesimpulan
1	Aspek Pemrograman	4,5	Baik
2	Aspek Interaksi	4,27	Baik
3	Aspek Navigasi	4,22	Baik
4.	Aspek Animasi	4,33	Baik
5	Aspek Simulasi	4,5	Baik
6	Aspek Efisiensi	4	Baik
Rerata Skor		4,3	Baik

Revisi dilakukan melalui forum FGD (*Focuss Group Discussion*) dengan para validator yang dilibatkan dalam produk awal MPKBV ini. Dalam FGD difokuskan pada hasil penilaian validator

untuk pengembangan produk yang akan digunakan pada ujicoba selanjutnya. Hal-hal yang direvisi pada pengembangan tahap awal ini lebih banyak pada aspek tampilan dan pemrograman, sedangkan aspek pembelajaran dan aspek isi tidak banyak mengalami revisi. Hal-hal yang direvisi sesuai dengan hasil penilaian oleh validator adalah sebagai berikut: (1) Ada beberapa pemilihan warna teks dan *background* kurang kontras sehingga kalau digunakan untuk kelas secara klasikal agak kurang terbaca, akan tetapi kalau digunakan secara individual sudah bisa terbaca. Sedangkan media yang dibuat hanya cocok untuk klasikal dalam artian siswa tidak bisa belajar sendiri masih perlu adanya penjelasan dari guru. Hal ini dikarenakan materi yang disajikan tidak lengkap dan hanya banyak memuat Gambar; (2) Pada materi jenis-jenis bencana tidak ada penjelasan mendetail dan tidak di dalam tiap jenis bencana yang ada di dalam link tidak ada isinya. Misalkan: terjadinya hujan, tampilan yang menunjukkan terjadinya hujan tidak ada, begitu juga untuk jenis bencana yang lain. Gambar yang ditampilkan masih sama.

Model pembelajaran kebencanaan berbasis virtual (MPKBV) pada penelitian ini diimplementasikan ke dalam mata pelajaran IPS SMP melalui metode sisipan, dengan melakukan sisipan topik materi yang berkaitan dengan pembelajaran kebencanaan. Media yang dilihat melalui kaca mata 3-Dimensi akan memberikan efek pembelajaran virtual dimana siswa akan merasakan seolah-olah berada pada kenyataan bencana yang

sebenarnya seperti yang diperlihatkan pada Gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Implementasi Sistem MPKBV

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka dibuat kesimpulan sebagai berikut: (1) Langkah langkah sistematis pengembangan model pembelajaran kebencanaan berbasis virtual atau yang disingkat dengan MPKBV diawali dengan studi pendahuluan yang berupa analisis kebutuhan, selanjutnya tahap desain, dan pengembangan materi, penulisan program, menghasilkan produk prototipe awal yang divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, perbaikan dilakukan setelah ada masukan dari para ahli; (2) Tanggapan mengenai MPKBV dalam aspek Materi/ Isi dengan skor 4,4 berada dalam kategori baik. Untuk aspek virtual dengan skor 4,7 berada dalam kategori sangat baik. Untuk aspek pemrograman dengan skor 4,5 berada dalam kategori sangat baik.

Saran dalam penelitian ini adalah: (1) Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar mengembangkan media pembeda

lajaran ini dengan mengambil keseluruhan bidang studi yang terkait dengan tema dan sub pokok bahasan mitigasi bencana alam; (2) Kepada pemerintah diharapkan agar pembelajaran kebencanaan dibuat dalam satu kurikulum terpadu sehingga metode sisip tidak perlu lagi dilakukan oleh guru dalam mengajar; (3)

Guru diharapkan dalam menggunakan media pembelajaran dengan memperhatikan waktu sisipan yang digunakan dalam pembelajaran sehingga tujuan instruksional yang ingin dicapai jelas dan runtun.

DAFTAR PUSTAKA

- Alessi, S. M. & Trollip, S. R. (1991). *Computer-based instruction: Methods and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Balai Taman Nasional Gunung Halimun. (2003). Merencanakan Pendidikan Lingkungan yang Sesuai di Sekolah. *Makalah* disampaikan pada Pelatihan Pendidikan Lingkungan untuk Guru SD di Sekitar Taman Nasional Gunung Halimun.
- Borg & Gall, (2003). *Education Research*. New York : Allyn and Bacon.
- Coburn, AW, R.J.S. Spence & A. Pomonis, (1994.) Mitigasi Bencana, Cambridge Architectural Research Limited, The Oast House, Malting Lane, Cambridge, United Kingdom
http://www.undmtp.org/Indonesian/Disaster_mitigation/Mitigasi
- Dick, Walker & Carey. Lou, Carey., James O. (2001). *The systematic design of Instruction (5th Ed)*. New York. Longman
- Emir, M. Husni. (2010). *Perancangan Augmented Reality Volcano untuk Alat Peraga Museum*. Bandung. Sekolah Teknik Elektro & Informatika, Institut Teknologi Bandung
- Gabriele Piccoli. 2001. Web-Based Virtual Learning Environments: A Research Framework And A Preliminary Assessment of Effectiveness in Basic IT Skills Training. *MIS Quarterly*, 2001, Vol. 25, No. 4, 401-426.
- Helius, Sjamsudin. (2007). Model Mitigasi Bencana Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (Ips) Pada Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Hibah Bersaing*. Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial. UPI bandung.
- Kristian Ismail. (2010). *Perencanaan Virtual – Lab untuk Layanan E-learning di Daerah Pedesaan*. Bandung. TELIMEK - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, STEI - Institute Teknologi Bandung

- Lee.W.W. & Owen. D.L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design, (2nd Ed)*. San Francisco: Pfeiffer.
- Maryani,Eeno.(2010). Model Sosialisasi Mitigasi pada Masyarakat Daerah Rawan Bencana Di Jawa Barat.
- McFadzean, Elspeth (2001). Supporting Virtual Groups.Part 1: A Pedagogical Perspective, *Team Performance Management: An International Journal*,Vol.7 No.3/4 p.53-62
- Puspita, Rani. (2008). Sistem Informasi Aplikasi Virtual Lab Pada Laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma.Proceeding,*Makalah Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008)* Auditorium Universitas Gunadarma, Depok, 20-21 Agustus 2008.ISSN : 1411-6286.
- Pusat Kurikulum.(2010). Bahan Pelatihan Penguatan Metodologi Pembelajaran Berdasarkan Nilai-Nilai Budaya untuk Membentuk Daya Saing dan Karakter. Jakarta: Pusat Kurikulum-Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Rusilowati, Ani. (2009). Mitigasi Bencana Alam Berbasis Pembelajaran Kebencanaan Alam Bervisi Science Environment Technology And Society Terintegrasi Dalam Beberapa Mata Pelajaran. *Laporan Penelitian UI*. Bogor